

PAT-NO: JP360107845A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60107845 A

TITLE: CIRCUIT SUBSTRATE FOR SEMICONDUCTOR

PUBN-DATE: June 13, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MIZUNOYA, NOBUYUKI

SUGIURA, YASUYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOSHIBA CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP58216698

APPL-DATE: November 17, 1983

INT-CL (IPC): H01L023/12, H01L021/58

US-CL-CURRENT: 257/734

ABSTRACT:

**PURPOSE:** To increase and stabilize strength on the bonding of an aluminum wire by joining copper foil on a ceramic substrate through heating and previously applying a bonding surface layer consisting of nickel and/or gold in thickness of  $0.01 \sim 100 \mu\text{m}$  on the copper foil.

**CONSTITUTION:** Copper foil 2 in 0.30mm thickness consisting of electrolytic copper is brought into contact with and arranged to the upper section of a ceramic substrate 1 mainly comprising alumina as a predetermined shape, and joined through heat treatment for 10min at  $1,075^\circ\text{C}$  in a nitrogen atmosphere. When aluminum wires are bonded on the copper foil, bonding surface layers 3 composed of nickel and/or gold in  $0.01 \sim 100 \mu\text{m}$  thickness are interposed between the copper foil and the aluminum wires extending over the whole surfaces of the copper foil 2. Accordingly, the aluminum wires can be bonded tightly, and are not exfoliated even in a thermal fatigue test.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

**BEST AVAILABLE COPY**

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-107845

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)6月13日

H 01 L 23/12  
21/58

7357-5F  
6679-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 半導体用回路基板

⑯ 特 願 昭58-216698

⑰ 出 願 昭58(1983)11月17日

⑱ 発 明 者 水 野 谷 信 幸 横浜市磯子区新杉田町8 東京芝浦電気株式会社横浜金属工場内

⑲ 発 明 者 杉 浦 康 之 横浜市磯子区新杉田町8 東京芝浦電気株式会社横浜金属工場内

⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地

㉑ 代 理 人 弁 理 士 須 山 佐 一

明 細 書

1. 発明の名称 半導体用回路基板

2. 特許請求の範囲

(1) セラミックス基板上に銅箔を接触配置し加熱により接合させて形成された銅の表面に、ボンディング表面層を被着させてなることを特徴とする半導体用回路基板。

(2) ボンディング表面層はニッケルおよび／または金からなる特許請求の範囲第1項記載の半導体用回路基板。

(3) ニッケルおよび／または金からなる層は、厚さが0.01～100μmである特許請求の範囲第2項記載の半導体用回路基板。

3. 発明の詳細な説明

[発明の技術分野]

本発明はパワートランジスタモジュール用回路基板やマイクロ波トランジスタモジュール用回路基板として好適する半導体用回路基板に関する。

[発明の技術的背景とその問題点]

従来から、セラミックス基板上に銅箔を接合さ

せてなる半導体用回路基板は、セラミックス基板の表面にモリブデンペースト等を塗布し焼結してメタライズし、その上に銅箔をろう付けするいわゆるメタライズ法により製造されていた。

しかしながら、近年、セラミックス基板上に銅箔を接触配置し、所定の条件下で加熱し直接接合させる方法(直接法)が開発され、この方法により半導体基板を製造することが検討されつつある。

しかして、このような半導体用回路基板においては、銅箔からなる電気回路上に、シリコンベレット等の電子部品を搭載し、この部品と他の電気回路とをアルミニウムワイヤ等からなるボンディングワイヤで超音波を用いて接続することが行われている。

しかしながら、直接法によりセラミックス基板上に接合された銅箔はアルミニウムワイヤとのボンディング強度のばらつきが大きくなることがあり熱疲労テストの際にワイヤが銅箔上から剥離することが生ずるといった問題があった。

この原因は、本基板の保管および工程流通時に

銅箔表面の酸化が経時的に進行すること、及び銅箔表面に直接アルミニウムワイヤをボンディングする作業条件の範囲が狭いことによると考えられる。

#### 〔発明の目的〕

本発明はこれらの問題点を解決するためになされたもので、アルミニウムワイヤとのボンディング強度が高く、安定したアルミニウムワイヤボンディングを行なうことのできる半導体用回路基板を提供することを目的とする。

#### 〔発明の概要〕

すなわち本発明の半導体用回路基板は、セラミックス基板上に銅箔を接触配置し加熱により接合させてなる電気回路上に、ボンディング性を改良するボンディング表面層を被着してなることを特徴とする。ボンディング表面層としては、銅とのなじみが良いことおよびボンディングワイヤのボンディング性がよいことからニッケルおよび／または金からなる薄膜が好ましい。

本発明に使用するセラミックス基板としては、

アルミナ、酸化ケイ素等の酸化物系セラミック、あるいは窒化アルミニウム、窒化ケイ素、窒化チタン等の非酸化物系セラミック等があげられる。後者の非酸化物系セラミックを使用する場合には予め表面に酸化処理を施してから使用するのが好ましい。

本発明に使用する銅箔としては、酸素を100～3000ppm含有する、例えばタフピッチ電解銅等の使用が好ましく、必要に応じて無酸素銅を予め酸化処理して使用することもできる。

本発明においては、このような銅箔を前記セラミックス基板上に接触配置した状態で銅の融点(1083℃)以下で銅-酸化銅の共晶温度(1065℃)以上の温度に加熱し接合させて電気回路を形成する。

加熱雰囲気は酸素を含有する銅箔を使用する場合には、非酸化性雰囲気とし、酸素を含有しない銅箔の場合には微量の酸化性雰囲気とするのが好ましい。

本発明において、このようにして形成された組

成回路上に、ニッケル、金あるいはニッケルと金からなる薄膜を被着させるには、ニッケルおよび／または金の電解あるいは無電解めっきを行なうか、あるいは蒸着により薄膜を設ける方法をとることが好ましい。

また銅箔と厚さが0.01～100μm程度のニッケル等とのクラッド板を作り、銅面を前記セラミックス基板上に接触配置させ加熱接合させる方法をとることもできる。

いずれの方法によっても本発明においては、ニッケルおよび／または金からなる薄膜の厚さは0.01～100μmの範囲とすることが望ましい。

ニッケルおよび／または金からなる薄膜の厚さは0.01μm以上で銅箔表面の酸化防止とボンディング性改良効果が充分あらわれ、この効果は厚みが100μmまで使用時に発熱および熱抵抗を生じることなく必要な機能を維持することができる。薄膜の厚みが余り厚くなると電気回路パターンの抵抗が増大して発熱を生じるとともに、熱抵抗の増大によって放熱性が低下することがある。

#### 〔発明の実施例〕

次に本発明の実施例について記載する。

##### 実施例

アルミナを主成分(96%、他に4%の焼結助剤を含む)とするセラミックス基板に、タフピッチ電解銅からなる厚さ0.30mmの銅箔を接触配置し、窒素雰囲気中で1075℃の温度で10分間加熱して接合させた後、接合された銅箔上に電解めっき法により厚さ1μmのニッケル層を形成させた。

図面はこうして得られた半導体用回路基板の横断面図である。図において符号1はアルミナを主成分とするセラミックス基板、2は銅箔、3はニッケルめっき層を示す。

この半導体用回路基板のニッケルめっき層3上にシリコンペレットを半田付けで搭載し、これと他のニッケルめっき層3とにアルミニウムワイヤを超音波を用いてボンディングしたところ、強固にボンディングされ熱疲労テストの際にもアルミニウムワイヤが剥離することがなかった。

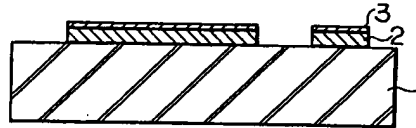
## 〔発明の効果〕

以上説明したように本発明の半導体用回路基板は、銅箔の電気回路面がニッケルおよび／または金で被覆されているので、アルミニウムとの濡れ性に優れ、アルミニウムワイヤを強固にボンディングすることができる。また、本基板の保管および工程流通時の電気回路表面の経時的な酸化が防止されるので、ボンディング作業性を改良し長期にわたって高いボンディング信頼性が保持されるという利点がある。

## 4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の実施例で得られた半導体用回路基板の横断面図である。

- 1 ……セラミックス基板
- 2 ……銅箔
- 3 ……ニッケルめっき層



代理人弁理士 須山 佐一